

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002247614  
 PUBLICATION DATE : 30-08-02

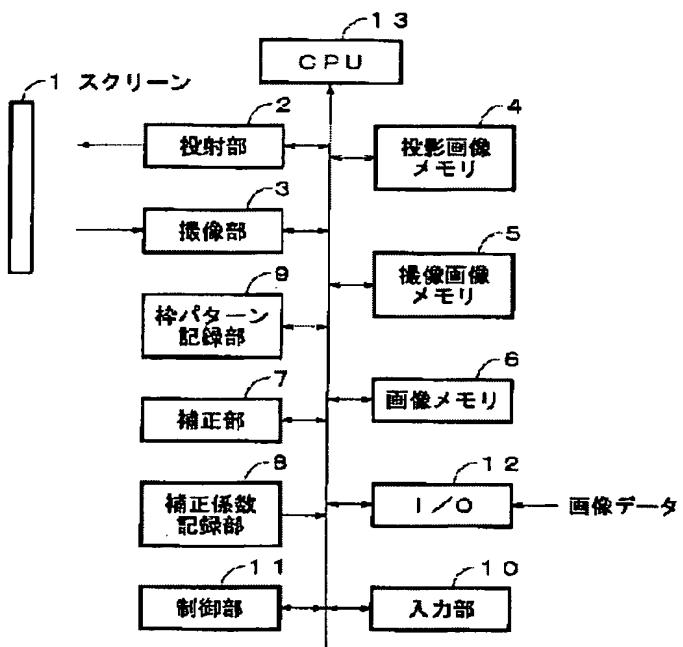
APPLICATION DATE : 15-02-01  
 APPLICATION NUMBER : 2001038543

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : SAKURAI AKIRA;

INT.CL. : H04N 17/04 G03B 21/00 H04N 5/74

TITLE : PROJECTOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a projector that projects an image close to an original image onto its screen.

SOLUTION: The projector, that projects an image deployed in a projection image memory onto the screen via a projection section, is provided with an imaging section that is placed adjacent to the projection section and photographs and image on the screen to deploy the photographed image into an image pickup memory, and a correction section that identified an outer shape of the screen from the imaging memory and corrects the image to be deployed in the projection image memory, so that the image has the same outer shape as the identified outer shape.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-247614  
(P2002-247614A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 N 17/04  
G 03 B 21/00  
H 04 N 5/74

識別記号

F I  
H 04 N 17/04  
G 03 B 21/00  
H 04 N 5/74

テマコード(参考)  
A 5 C 0 5 8  
D 5 C 0 6 1  
D

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-38543(P2001-38543)

(22)出願日 平成13年2月15日(2001.2.15)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 桜井 彰

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100060690

弁理士 瀧野 秀雄

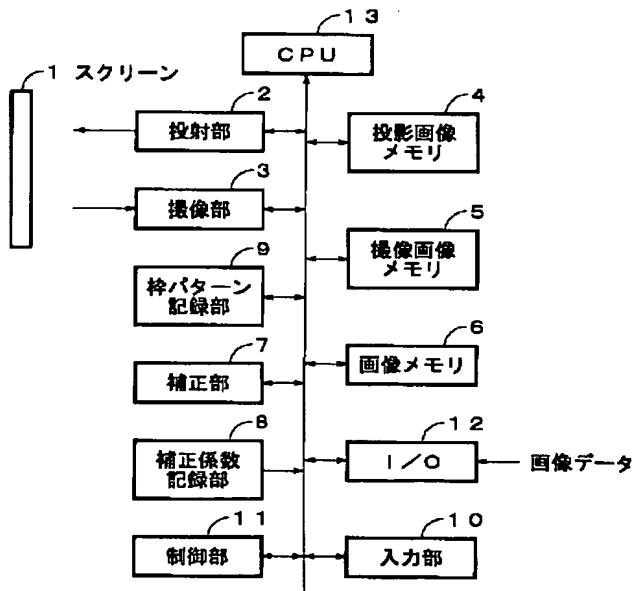
Fターム(参考) 50058 BA27 EA00 EA11 EA12  
50061 BB15 CC05

(54)【発明の名称】 プロゼクタ

(57)【要約】

【課題】 スクリーンに原画像に近い状態で投影される  
ようにしたプロジェクタを提供する。

【解決手段】 投影画像メモリに展開された画像を投射  
部を介してスクリーンに投影するプロジェクタにおい  
て、前記投射部と隣接して設けられ、前記スクリーンを  
撮像して撮像画像メモリに展開する撮像部と、前記撮像  
画像メモリよりスクリーンの外形を識別し、識別された  
外形と同じ外形になるよう前記投影画像メモリに展開す  
る画像を補正する補正部と、を備える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 投影画像メモリに展開された画像を投射部を介してスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、前記投射部と隣接して設けられ、前記スクリーンを撮像して撮像画像メモリに展開する撮像部と、前記撮像画像メモリよりスクリーンの外形を識別し、識別された外形と同じ外形になるよう前記投影画像メモリに展開する画像を補正する補正部と、を備えたことを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 2】** 前記スクリーンに色または反射率の異なるもので外周を縁取して枠を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタ。

**【請求項 3】** 投影画像メモリに展開された画像を投射部を介してスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、前記投射部と隣接して設けられ、前記スクリーンを撮像して撮像画像メモリに展開する撮像部と、前記投射部より前記スクリーンの枠に対応する枠パターンを前記スクリーンに投影させる制御部と、前記撮像画像メモリより枠パターンを識別し、識別された枠と同じ形になるよう前記投影画像メモリに展開する画像を補正する補正部と、を備えたことを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 4】** 前記制御部が、投影された枠パターンが入力部よりの入力により前記スクリーンの所定位置に所定の形で投影されるよう前記投影画像メモリに展開される枠パターンを変化できるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載のプロジェクタ。

**【請求項 5】** 前記枠パターンをメッシュ状に分割して構成し、前記補正部が行う補正をメッシュ状に分割された各矩形枠毎に行うようにしたことを特徴とする請求項 3 または 4 記載のプロジェクタ。

**【請求項 6】** 前記各矩形を構成する枠が折線である場合は、矩形を折点位置で 2 分割し、2 分割された枠毎に補正を行うようにしたことを特徴とする請求項 5 記載のプロジェクタ。

**【請求項 7】** 前記枠が折線であると判定された場合は、投影される前記メッシュ状の枠の前記折線位置に分割線を重畳して投影するようにしたことを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクタ。

**【請求項 8】** 前記投射部を介してフォーカスパターンを前記スクリーンに投影し、前記撮像部を介し投影されたフォーカスパターンを撮像し、撮像結果により前記投射部および前記撮像部のフォーカスを合わせるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のプロジェクタ。

**【請求項 9】** 前記フォーカスパターンが白および黒のバーが所定間隔毎に繰返されるものとし、撮像されたフォーカスパターンのレベルより MTF またはコントラスト

トを算出し、算出結果が最大となるようにフォーカスを合わせるようにしたことを特徴とする請求項 8 記載のプロジェクタ。

**【請求項 10】** 前記フォーカスパターンを中心または中央と四隅に配置するようにしたことを特徴とする請求項 8 または 9 記載のプロジェクタ。

**【請求項 11】** 前記補正部が、前記投射部および前記撮像部の倍率の違いに相当する値、拡大または縮小して補正するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のプロジェクタ。

**【請求項 12】** 前記補正部が補正に使用した補正係数を記録し、以後に投影される画像に対しては前記記録されている補正係数を使用して投影画像を生成するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載のプロジェクタ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は画像をスクリーンに投影するプロジェクタに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 今日ではコンピュータ等で作成された画像をスクリーンに投影するプロジェクタが広く使用されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** このような従来のプロジェクタにおいては、図 10 (A) に示される矩形の原画像 A を図 10 (B) で示されるスクリーン B の中心 K と垂直な方向の左下方向より投影すると、図 10 (B) の C で示されるような変形した投影画像がスクリーン B 上に投影される。

**【0004】** このため、スクリーンを見ている者が違和感を生じる。本発明はスクリーンに投影される画像が原画像に近い状態で投影されるようにしたプロジェクタを提供することを課題とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 請求項 1 の発明においては、投影画像メモリに展開された画像を投射部を介してスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、前記投射部と隣接して設けられ、前記スクリーンを撮像して撮像画像メモリに展開する撮像部と、前記撮像画像メモリよりスクリーンの外形を識別し、識別された外形と同じ外形になるよう前記投影画像メモリに展開する画像を補正する補正部と、を備える。

**【0006】** 請求項 2 の発明においては、前記スクリーンに色または反射率の異なるもので外周を縁取して枠を設ける。

**【0007】** 請求項 3 の発明においては、投影画像メモリに展開された画像を投射部を介してスクリーンに投影するプロジェクタにおいて、前記投射部と隣接して設けられ、前記スクリーンを撮像して撮像画像メモリに展開する。

する撮像部と、前記投射部より前記スクリーンの枠に対応する枠パターンを前記スクリーンに投影させる制御部と、前記撮像画像メモリより枠パターンを識別し、識別された枠と同じ形になるよう前記投影画像メモリに展開する画像を補正する補正部と、を備える。

【0008】請求項4の発明においては、前記制御部が、投影された枠パターンが入力部よりの入力により前記スクリーンの所定位置に所定の形で投影されるよう前記投影画像メモリに展開される枠パターンを変化できるようにする。

【0009】請求項5の発明においては、前記枠パターンをメッシュ状に分割して構成し、前記補正部が行う補正をメッシュ状に分割された各矩形枠毎に行う。請求項6の発明においては、前記各矩形を構成する枠が折線である場合は、矩形を折点位置で2分割し、2分割された枠毎に補正を行う。

【0010】請求項7の発明においては、前記枠が折線であると判定された場合は、投影される前記メッシュ状の枠の前記折線位置に分割線を重畳して投影する。請求項8の発明においては、前記投射部を介してフォーカスパターンを前記スクリーンに投影し、前記撮像部を介し投影されたフォーカスパターンを撮像し、撮像結果により前記投射部および前記撮像部のフォーカスを合わせる。

【0011】請求項9の発明においては、前記フォーカスパターンが白および黒のバーが所定間隔毎に繰返されるものとし、撮像されたフォーカスパターンのレベルよりMTFまたはコントラストを算出し、算出結果が最大となるようにフォーカスを合わせる。

【0012】請求項10の発明においては、前記フォーカスパターンを中心または中央と四隅に配置する。請求項11の発明においては、前記補正部が、前記投射部および前記撮像部の倍率の違いに相当する値、拡大または縮小する。

【0013】請求項12の発明においては、前記補正部が補正に使用した補正係数を記録し、以後に投影される画像に対しては前記記録されている補正係数を使用して投影画像を生成する。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。図1は本発明の実施例の構成図、図2は本発明の第1の実施例の動作フローチャートである。

【0015】図1において、1はスクリーン、2は投射部、3は投射部2に隣接して設けられた撮像部、4は投射部2でスクリーン1に投影する画像データを展開する投影画像メモリ、5は撮像部3で撮像された撮像画像データを展開する撮像画像メモリ、6は画像データを記録する画像メモリ、7は補正部、8は補正係数記録部、9は枠パターン記録部、10は入力部、11は制御部、1

2はインタフェース(I/O)、13は処理を実行するプロセッサ(CPU)である。

【0016】つぎに、本発明の第1の実施例の動作を説明する前に本発明の原理を図3を参照して説明する。図3(A)は画像メモリ6に記録されている投影待の原画像、図3(B)は撮像部3で撮像されて撮像画像メモリ6に展開されているスクリーン1の枠画像である。

【0017】すなわち、撮像した枠画像は撮像部3の位置とスクリーン1上の位置と距離に関係し、距離が長くなるに従って小さくなり、矩形のスクリーン1の枠はA, B, CおよびDで示される形に変化する。

【0018】また、投射部2と撮像部3の倍率が同じであるとすると、図3(B)のA, B, CおよびDを結ぶ線の画像を投射部2よりスクリーン1に投影するとA, B, CおよびDで結ぶ線の画像はスクリーン1の枠と一致する。

【0019】したがって、図3(A)に示される原画像の枠の四隅(a, b, c, d)が図3(B)の枠画像の四隅(A, B, C, D)と一致するように図3(A)の原画像を縮小して、図3(C)に示されるように投影画像メモリ4に展開して投影すればスクリーン1上に原画像と同じ形の画像が投影される。

【0020】なお原画像を投影画像メモリ4に展開する際には、図3(B)に示されるA, B, CおよびDの四角形の対角線の交点Kと交点KよりA, B, CおよびDの距離が最大なる点を投影画像メモリ4の対応する角と一致させることによってスクリーン1の枠内に画像を投影することができる。

【0021】つぎに、図2を参照して、本発明の第1の実施例を説明する。ステップS1では、制御部11は、撮像部3に指令してスクリーン1を撮像し、撮像したスクリーン画像を撮像画像メモリ5に記録させる。ステップS2では、補正部7は、撮像画像メモリ5に記録されているスクリーン画像の枠画像を抽出して補正係数を算出して補正係数記録部8に記録する。

【0022】ステップS3では、補正部7は、補正係数記録部8に記録されている補正係数に基づいて画像メモリ6に記録されている原画像を補正して投影画像メモリ4に展開する。

【0023】ステップS2での補正係数の算出およびステップS3での原画像の補正は、例えば次のようにして行う。図3(A)に示す原画像をx-y座標で、また図3(B)で示される枠画像をX-Y座標で表す。

【0024】また原画像を例えばy方向に掃査線の数mと等しい数に分割し、またy方向に各掃査線を構成する画素数nと等しい数に分割する。なおm, nなる値は予め決めておけばよい。

【0025】一方、図3(B)で示される枠画像の四隅の点A, B, C, Dの座標値を求める。以後線ABについて説明する。原画像(a, b, c, d)の線ab上の

$n$  個の画素を枠画像 (A, B, C, D) の線 A B 上に直線近似したときの X-Y 座標の位置を求める。

【0026】点 A の座標は  $(X_A, Y_A)$  、点 B は  $(X_B, Y_B)$  で表される。線 A B の始点 A の座標は

$$X_K = X_A + K \cdot (X_B - X_A) / n \quad \dots (1)$$

また Y 座標の値  $Y_K$  は

$$Y_K = Y_A + K \cdot (Y_B - Y_A) / n \quad \dots (2)$$

なる演算を行って X-Y 座標の位置が求められる。

【0028】また、原画像第 J 番目の掃査線の始点に対

$$X_{JS} = J \cdot X_A / m$$

$$Y_{JS} = J \cdot Y_A / m \quad \dots (3)$$

で求められ、終点の座標値  $(X_{JE}, Y_{JE})$  は

$$X_{JE} = X_C + J \cdot (X_B - X_C) / m$$

$$Y_{JE} = Y_B + J \cdot (Y_B - Y_C) / m \quad \dots (4)$$

で表される。

【0029】したがって式 (3) および (4) の始終点の値を式 (1) および (2) に代入することによって第 J 番目の掃査線上の各画素の X-Y 座標値を得ることができる。

【0030】ステップ S 2 では式 (3) および式 (4) で表される  $X_C, Y_B, (X_B - X_C) / m$  および  $(Y_B - Y_C) / m$  なる補正係数を補正係数記録部 8 に記録し、ステップ S 3 では投影する原画像に対して式 (3) および式 (4) により始終点を求め、求められた始終点位置を式 (1) および式 (2) に代入して座標変換を行い投影画像メモリ 4 に展開する。

【0031】なお投射部 2 と撮像部 3 の倍率が異なるときは倍率の異なる分 X-Y 座標のスケールを補正することにより、原画像をスクリーン 1 の枠の全面に投影することができる。

【0032】ステップ S 3 に続いてステップ S 4 に移り、ステップ S 4 では投射部 2 は投影画像メモリ 4 に展開された投影画像（補正された原画像）をスクリーン 1 に投射する。

【0033】ステップ S 5 では、操作者よりの投影終了が入力されたか否かを判定し、入力された場合はステップ S 6 に移り、次に投影する画像が有る場合はステップ S 3 に移り、ステップ S 3～S 6 が繰返される。

【0034】実施例では、図 3 (B) で示した枠画像が明瞭に撮像されることが条件になる。そこでスクリーン 1 の縁をスクリーンとは異なる色または反射率の異なるもので縁取して枠パターンが明瞭に撮像できるようにすれば容易に枠画像を得ることができる。

【0035】つぎに、図 4 を参照して、本発明の第 2 の実施例の動作を説明する。第 1 の実施例ではスクリーン

$$P_C = (P_{max} - P_{min}) / (P_{max} + P_{min}) \quad \dots (5)$$

なる演算を行って  $P_C$  を算出し、算出された  $P_C$  が所定値より大であればフォーカスが合っていると判定する。

$$MTF = (P_{max} - P_{min}) / (W - B) \quad \dots (6)$$

なる演算を行って MTF を算出し、算出された MTF が

$(X_A, Y_A)$  、終点 B の座標は  $(X_B, Y_B)$  である。

【0027】したがって原画像の線 a b 上の第 K 番目の画素に対応する X 座標の値  $X_K$  は

$$\dots (1)$$

応する X-Y 座標の座標値  $(X_{JS}, Y_{JS})$  は、

$$\dots (3)$$

1 を撮像して枠パターンを得ていたが、第 2 の実施例では、投射部 2 より枠パターンをスクリーン 1 に投影し、枠パターンを得るようにしたものである。

【0036】図 4 で示す第 2 の実施例のステップ S 10 ～S 16 は図 2 で説明した第 1 の実施例のステップ S 1 に代えて追加される。ステップ S 10 では、制御部 11 は、枠パターン記録部 9 に記録されている枠パターンを投影画像メモリ 4 に展開し、投射部 2 よりスクリーン 1 上に投影する。

【0037】枠パターンは、図 5 に示されるように、原画像の仮想枠に対応した矩形の枠と、枠の中にフォーカスを合わせるための白および黒のバーが所定間隔毎に繰返すフォーカスパターンが中央（図 5 (A)）または中央と四隅（図 5 (B)）に重畳している。

【0038】ステップ S 11 では、撮像部 3 を介してスクリーン 1 に投影された枠パターンを撮像し、撮像画像メモリ 5 に展開する。ステップ S 12 では、撮像画像メモリ 5 に展開されているフォーカスパターンを抽出し、ステップ S 13 に移ってフォーカスが合っているか否かを判定し、判定が NO の場合はステップ S 14 に移って投射部 2 および撮像部 3 のフォーカスを調整し、ステップ S 11 に移り、ステップ S 11 ～S 14 が繰返される。

【0039】フォーカスが合っているか否かの判定は例えば次のようにして行う。フォーカスが合っている場合は図 5 に示されるように、白および黒のバーが明瞭となるが、フォーカスが合っていない場合は不明瞭となる。

【0040】そこで、白黒のバーを横切る方向にレベルを測定し、レベルの最大値を  $P_{max}$ 、最小値を  $P_{min}$  とすると、

$$P_C = (P_{max} - P_{min}) / (P_{max} + P_{min}) \quad \dots (5)$$

【0041】また、白のレベルを W、黒のレベルを B とすると、

$$MTF = (P_{max} - P_{min}) / (W - B) \quad \dots (6)$$

所定値より大であればフォーカスが合っていると判定す

る。

【0042】また図5（B）に示すように四隅にもフォーカスパターンがある場合は、これら5個PCまたはMFがバランスするようフォーカスを調整する。ステップS13でフォーカスが合っていると判定されたときはステップS15に移り、投影画像メモリ4に展開されているフォーカスパターンを除去する。

【0043】ステップS16では、投影画像メモリ4に展開されている枠パターンに操作を加え、枠パターンがスクリーン1の目的とする位置に目的とする形になるよう操作する。すなわち、投影画像メモリ4に最初に展開された枠パターンは図6（A）のA, B, CおよびDで示される矩形である。

【0044】この矩形（ABCD）をスクリーン1に投影すると図6（B）のA, B, CおよびDで示される四角形となる。そこで操作者は入力部10より点Aを指定し、点Aの移動を入力する。

【0045】移動の入力は操作者がスクリーン1上に投影されている点Aを見ながら行い、点Aがスクリーン1上の目的とする点A'になるよう移動する。同様に点B、点Cおよび点Dに対しても点B'、点C'および点D'に移動し、スクリーン1上の枠が矩形になるようする。

【0046】この投影画像メモリ4に展開されている枠パターンを移動すると、移動後はA', B', C'およびD'で示す補正された枠パターンとなる。このA', B', C'およびD'で示す枠パターンを撮像画像メモリ5に移す。以下第1の実施例で説明した図2のステップS2が実行される。

【0047】なお実施例ではスクリーン1が平面であるとしたが、平面のスクリーンを使用せずに、例えば壁等をスクリーンにすることがある。この場合、代用するスクリーンが例えば図7（A）に示すように曲面である場合は図7（B）に示すように矩形のABCDである枠パターンを投影すると図7（C）のABCDで示される枠パターンとなる。

【0048】このような曲線で表される枠パターンになると線ABを直線で表すことができず、前述した式（1）～式（4）が使用できなくなる。したがって、このような曲線となる場合は枠パターンを図7（B）で示されるようにメッシュ状にする。このようにすることによりメッシュによって分割された小矩形に対しては直線近似が可能となり、各小矩形毎に式（1）～式（4）を適用して原画像の補正を行えばよい。

【0049】また壁が折曲がっている場合はメッシュ状

の枠パターンを投影した場合は図8（A）のように屈曲する。このような場合は、図8（B）に示されるように、屈曲点で2分割して処理を行えばよい。

【0050】また投影された枠パターンを見ながら図9に示されるように屈曲点に直線を入れて分割するようにしてもよい。また、枠パターンのメッシュの交点や屈曲点の抽出は交点や屈曲点に対応したマスクとのコンボリューションまたはパターンマッチングにより容易に抽出することができる。

#### 【0051】

【発明の効果】本発明によれば、スクリーン外形または外形に対応する枠パターンを投影した画像を撮像してスクリーンの枠を得、得られた枠と同じ形になるよう原画像を補正するようにしたので、スクリーンに投影される画像は原画像に近い状態となって投影される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例の動作フローチャートである。

【図3】本発明の原理を説明するための図である。

【図4】本発明の第2の実施例の動作フローチャートである。

【図5】フォーカスパターンの具体例である。

【図6】第2の実施例を説明するための図である。

【図7】メッシュ状の枠パターンである。

【図8】スクリーンが折曲っている場合の投影された枠パターンおよび処理を説明するための図である。

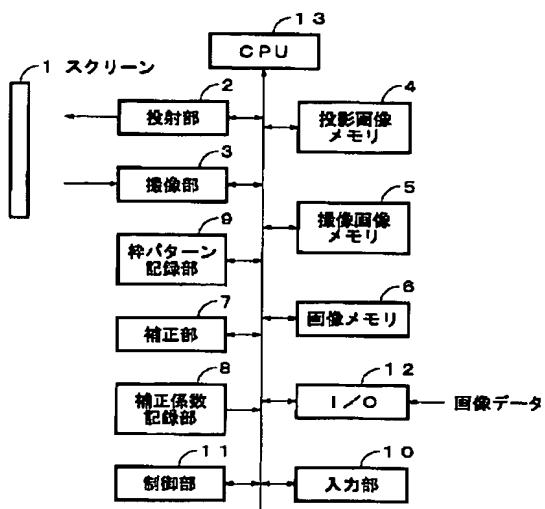
【図9】スクリーンが折曲っている場合に適用する枠パターンである。

【図10】従来例を説明するための図である。

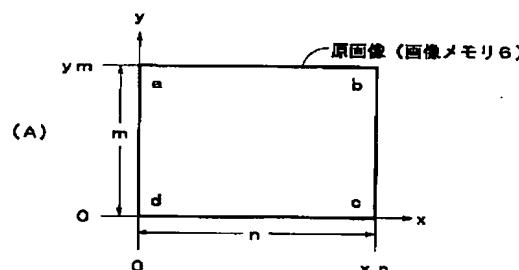
#### 【符号の説明】

1	スクリーン
2	投射部
3	撮像部
4	投影画像メモリ
5	撮像画像メモリ
6	画像メモリ
7	補正部
8	補正係数記録部
9	枠パターン記録部
10	入力部
11	制御部
12	インタフェース（I/O）
13	プロセッサ（CPU）

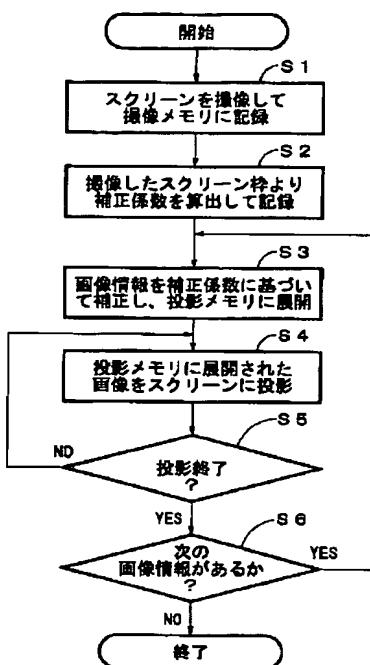
(図 1)



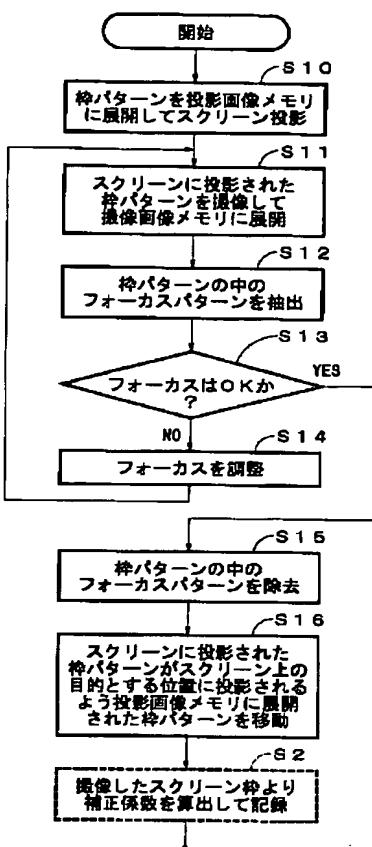
【习题3】



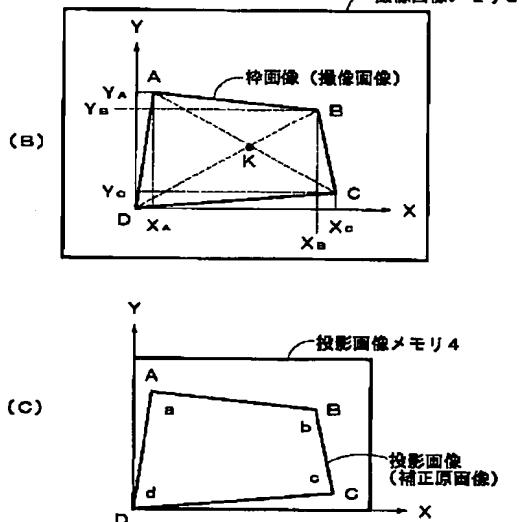
〔四〕



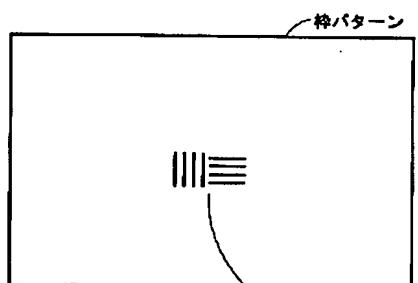
(图4)



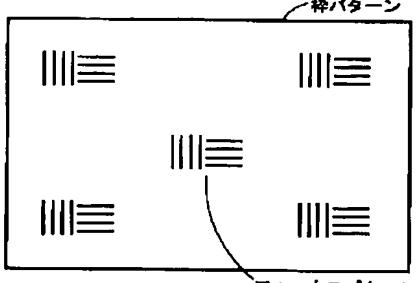
[图 5]



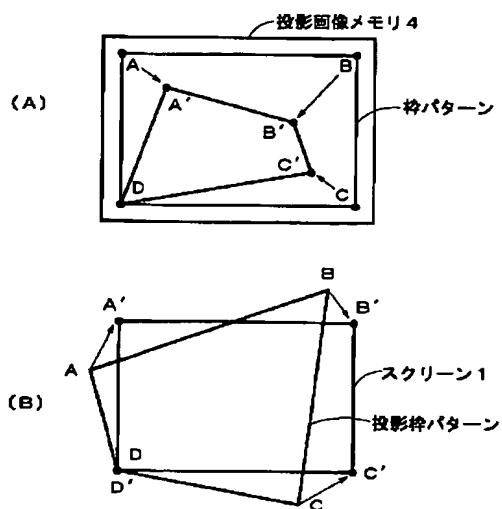
(A)



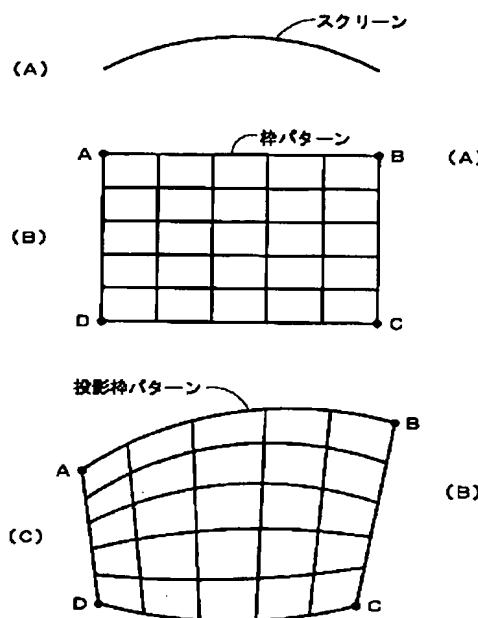
(B)



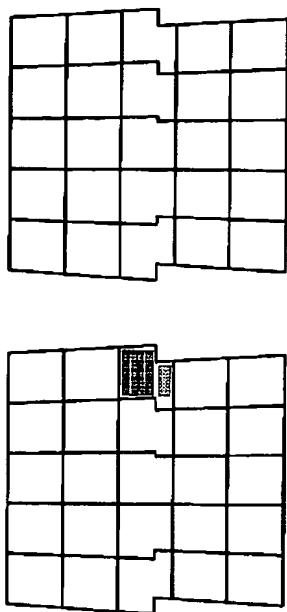
【図6】



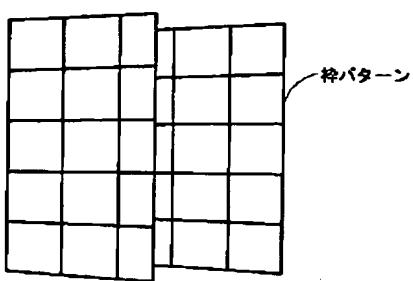
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

